

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/019114

International filing date: 18 October 2005 (18.10.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-303701  
Filing date: 19 October 2004 (19.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 November 2005 (17.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

26.10.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年 1 0 月 1 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 3 0 3 7 0 1  
Application Number:

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 3 0 3 7 0 1

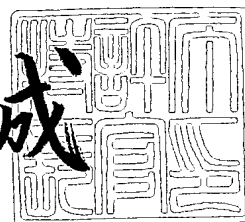
出 願 人                      株式会社アルバック  
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 0 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋

誠



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P3458  
【提出日】 平成16年10月19日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 02/01  
G02F 01/1339 500

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 番地 株式会社アルバック内  
【氏名】 田中 保三

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 番地 株式会社アルバック内  
【氏名】 村田 真朗

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 番地 株式会社アルバック内  
【氏名】 湯山 純平

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 番地 株式会社アルバック内  
【氏名】 越名 浩史

【特許出願人】  
【識別番号】 000231464  
【氏名又は名称】 株式会社アルバック

【代理人】  
【識別番号】 100072350  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 飯阪 泰雄  
【電話番号】 045(212)5517

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 043041  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0111555

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

一対の基板間に形成される液晶封入間隙を一定に保つための粒状のスペーサを分散させたインクを、前記一対の基板のうちの一方の基板上の複数のスペーサ形成位置にインクジェット法により滴下することで前記スペーサ形成位置に前記スペーサを形成するスペーサ形成方法において、

前記スペーサ形成位置の一箇所ごとに、複数滴の前記インクを滴下することを特徴とするスペーサ形成方法。

**【請求項 2】**

前記インクを、各画素を囲む格子状の非画素領域の交差部に滴下することを特徴とする請求項 1 に記載のスペーサ形成方法。

**【請求項 3】**

複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用いて、前記複数のスペーサ形成位置に前記インクの滴下を行い、かつ一箇所のスペーサ形成位置が同じノズルによって前記複数滴のインクの滴下を受けないように前記各ノズルと前記各スペーサ形成位置との対応位置関係を変えながら前記複数滴のインクの滴下を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のスペーサ形成方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】スペーサ形成方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルに用いられる一対の基板間の液晶封入間隙を一定に保つためのスペーサの形成方法に関し、詳しくは、スペーサを溶媒中に分散させたインクを基板上のスペーサ形成位置に滴下するインクジェット法（液滴吐出法）を用いたスペーサ形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルに要求される応答特性、コントラスト、視野角は、液晶層の厚みに依存するところが多い。このため、液晶が封入される一対の基板間の間隙にスペーサを介在させて液晶層の厚みを一定に保つよう制御している。スペーサの形成方法としては、一方の基板に柱状に形成する方法、ボール状のスペーサを散布する方法等が知られている。

【0003】

スペーサを柱状に形成する方法は、フォトリソグラフィによる膜の形成およびエッチング等の工程が必要となり、工程数が多くコストと手間がかかる。また、ボール状のスペーサを基板上に散布する方法としては、スプレー噴霧する湿式散布法と、圧搾ドライ窒素などの気流で粉体状スペーサを基板上に直接散布する乾式散布法とがあるが、何れも画素領域にもスペーサが散布され、輝度の低下や輝度のむらが発生したり、基板上におけるスペーサ分布が不均一になり、基板間ギャップが不均一になる場合がある。

【0004】

そこで、例えば特許文献1には、非画素領域であるカラーフィルタのブラックマトリックスに局所的にインクジェット法で簡便にスペーサを形成する技術が提案されている。この方法は、溶媒にボール状のスペーサを分散させたスペーサ含有インクを、ノズルからブラックマトリックス上に滴下して、溶媒を蒸発させることにより、ブラックマトリックス上にスペーサを残存させる。

【特許文献1】特開平11-24083号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

インクジェット法では1回の滴下量が多くなると、滴下後の液滴の広がりが大きくなり、滴下位置が少しずれただけでも（一般に、インクジェット法では、数 $\mu\text{m}$ ～十数 $\mu\text{m}$ 程度、吐出位置の誤差が生じる場合がある）、ブラックマトリックスからはみ出してしまい画素におよんでしまう可能性が高くなり、画素にもスペーサが形成されるか、溶媒の影響が及び、表示画質の低下をきたす可能性がある。このように、滴下後の液滴の広がりを考慮すると滴下量が少ない方がスペーサを所定の範囲内に収めるには好ましいが、あまり滴下量を少なくしてしまうと滴下後の液滴中にスペーサが1個も含まれないことが起こり得る。

【0006】

なお、少ない滴下量でかつ確実にスペーサを形成するために溶媒中のスペーサ分散密度を大きくすることが考えられるが、これはインクの流動性を変化させたり、インク中でスペーサ粒子間の凝集が起こり、ノズルからの吐出性能に影響を与える可能性があるため、インク自体の特性を変えてしまうことは好ましくない。

【0007】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、その目的とするところは、所定の範囲内に確実にスペーサを形成することができるスペーサ形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は前記課題を解決するため以下の構成を採用した。

すなわち、本発明のスペーサ形成方法は、一对の基板間に形成される液晶封入間隙を一定に保つための粒状のスペーサを分散させたインクを、一方の基板上の複数のスペーサ形成位置の一箇所ごとに複数滴を滴下することで各スペーサ形成位置にスペーサを形成することを特徴としている。

#### 【0009】

本発明では、スペーサ形成位置の一箇所ごとに必要なインク量を一度にまとめて滴下するのではなく、複数滴に分けて滴下するので、1滴あたりの滴下量を少なくでき、滴下後の広がりを抑えて所望の狭い範囲に確実に滴下することが可能となる。さらに、1滴当たりの滴下量が少なくなることで1回の滴下で滴下されたインク中にスペーサが含まれない場合が生じて、複数滴滴下することによりスペーサが1個も含まれないということを防ぐことができる。

#### 【0010】

また、スペーサが画素領域に存在していると、液晶の配向不良や光抜け等を引き起こし、表示画質を大きく低下させる原因となるため、表示に直接寄与しない非画素領域に形成することが好ましい。特に、各画素を囲む格子状の非画素領域の交差部にインクを滴下すれば、その交差部は非画素領域の中でも比較的面積が大きく、滴下されたインクがその交差部からはみ出して画素におよびにくい。

#### 【0011】

また、複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用いて、複数のスペーサ形成位置にインクの滴下を行えば、同時に複数の位置にスペーサを形成でき生産性が良い。さらに、一箇所のスペーサ形成位置が同じノズルによって複数滴のインクの滴下を受けないように各ノズルと各スペーサ形成位置との対応位置関係を変えながら複数滴のインクの滴下を行えば、一部のノズルが閉塞した場合でも、スペーサ含有インクが1滴も滴下されないスペーサ形成位置が生じることを防ぎ、各スペーサ形成位置に確実にスペーサを形成することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明のスペーサ形成方法によれば、複数のスペーサ形成位置の一箇所ごとに複数滴のスペーサ含有インクを滴下するので、スペーサを、画素に及ばない範囲内に収めて、かつ必要個数のスペーサを確実に形成できる。この結果、液晶層の厚さを一定に保持できることに加えて、スペーサ自体による表示画質への影響も抑えて、液晶パネルの品質の向上が図れる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下、本発明を適用した具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

#### 【0014】

##### [第1の実施形態]

液晶パネルは、一对の基板の間に形成された数 $\mu\text{m}$ ほどの間隙に液晶を封入して構成される。一对の基板のうち一方は、ガラス基板に、偏光板、カラーフィルタ、対向電極、配向膜などが形成されて構成される。他方は、ガラス基板に、偏光板、画素電極、駆動トランジスタ、配向膜などが形成されて構成される。

#### 【0015】

両基板は互いの配向膜どうしを対向させて貼り合わせられる。両基板を一体に貼り合わせるためのシール材が一方の基板に塗布され、シール材が塗布されていない他方の基板にスペーサが形成される。

#### 【0016】

通常、スペーサはカラーフィルタを有するカラーフィルタ側基板に形成される。カラーフィルタは、図1に示すように、格子状のブラックマトリックス5と、この格子の目のそ

れぞれに形成された赤色画素R、緑色画素G、青色画素Bとを有する。ブラックマトリックス5は、RGBの各画素の周りを黒く縁取るように囲み、液晶セルへの印加電圧のオン／オフに関係なく常時バックライトからの光を遮光する非画素領域である。

#### 【0017】

スペーサはインクに含有され、そのスペーサ含有インク7はインクジェット法により、格子状のブラックマトリックス5における複数の交差部（スペーサ形成位置）に滴下される。なお、スペーサ含有インク7はブラックマトリックス5上に直接滴下されるわけではなく、スペーサが形成される基板1が他方の基板と対向する部分（配向膜）におけるブラックマトリックス5の交差部に対応する位置（重なる位置）に滴下される。

#### 【0018】

スペーサ含有インク7は、水やアルコール系などの溶媒と、この溶媒に分散されたスペーサを含む。スペーサは、両基板間のギャップ（液晶封入間隙）に相当する直径（例えば4～5 $\mu$ m）をもつ球状のプラスチック、ガラス、シリカなどである。スペーサ含有インク7における、粘度、流動性、揮発性、溶媒中のスペーサ分散密度などはインクジェット法による滴下に適するように調整されている。

#### 【0019】

スペーサ含有インク7は、図2に示すように、複数（この例では9個）のノズルn1～n9を有するインクジェットヘッド3を用いて基板1上の複数のスペーサ形成位置に滴下される。図2の例では、例えば9箇所のスペーサ形成位置に同時にスペーサ含有インク7を滴下してスペーサを形成することができる。

#### 【0020】

スペーサ含有インク7がスペーサ形成位置に滴下すると、溶媒は自然蒸発又は加熱蒸発し、スペーサ形成位置にはスペーサが残存する。このとき、スペーサ形成位置に滴下された液滴の周縁部から徐々に溶媒が蒸発して液滴の中心部が小さくなっていくのに伴ってスペーサも中心部に集まることによって液滴の中心部近傍にスペーサが配置される。

#### 【0021】

本実施形態では、スペーサ形成位置の一箇所ごとに、所望の個数のスペーサを形成するのに必要な量のインク7を一度にまとめて滴下するのではなく、複数滴に分けて滴下する。すなわち、スペーサ形成位置の一箇所あたり複数回のインク7の滴下が行われる。これによって、従来に比べて1滴あたりの滴下量を少なくでき、その分、滴下されたインク7の広がりを抑えることができ、スペーサを所定の範囲内（ブラックマトリックス5の領域内）に確実に収まるように形成できる。この結果、表示に寄与する光の透過部であるRGBの各画素にスペーサが形成されることを防ぎ、表示画質の低下を防げる。

#### 【0022】

なお、一箇所のスペーサ形成位置についての複数滴のインク7の滴下は、インク7の揮発性や1滴ごとの滴下の時間間隔、周囲環境などによって、先に滴下したインク7の液滴が乾く（溶媒が蒸発する）前に、次の液滴が滴下される場合もあるし、先の液滴が乾いた後に次の液滴が滴下される場合もある。

#### 【0023】

また、インク7を、ブラックマトリックス5の交差部以外のライン状部分に滴下してもよい。しかし、一般に、ブラックマトリックス5のライン状部分の幅に比べ、そのブラックマトリックス5の格子の交差部は、液晶シャッターを動作させるためのTFT（Thin Film Transistor）が形成されることもあり、平面寸法は一般に大きくなる。したがって、ブラックマトリックス5の領域中でも比較的範囲が広い交差部にスペーサ含有インク7を滴下すればスペーサが画素に広がりやすい。

#### 【0024】

なお、基板面方向に関して均一な安定した基板間ギャップを保持できるのであれば、ブラックマトリックス5のすべての交差部にスペーサを形成する必要はない。また、基板全体でのスペーサの必要個数は基板平面寸法の大きさによって異なってくる。

#### 【0025】

また、本実施形態では、例えば、インク7の1回の滴下量（1滴の量）は平均5.5 p1であり、また、1回の滴下（1滴）あたり平均1.3個のスペーサが含まれる。インク7及びスペーサをブラックマトリックス5の領域内に収めて画素に広がらないようにするためには、1回の滴下量（1滴の量）が10 p1以下であることが好ましい。しかし、あまり1滴の量を少なくすると、その1滴の中にスペーサが1つも含まれない可能性が出てくるため、1回の滴下量（1滴の量）は5 p1以上であることが好ましい。

#### 【0026】

図4のグラフは、スペーサ含有インク7を同じ箇所（1滴）、2回（2滴）、3回（3滴）と滴下した場合に、n個のスペーサが形成される確率を示すグラフである。すなわち、滴下後のインク7中に、横軸に示される個数のスペーサが含まれる確率を百分率（パーセンテージ）で縦軸に示している。1回（1滴）あたりの滴下量は約5.5 p1とした。

#### 【0027】

このグラフによれば、1回だけの滴下では、スペーサ個数が0、すなわち滴下後の液滴にスペーサが1個もない場合が約29%の確率で発生する。しかし、2回滴下した場合には、スペーサが0個の場合の確率が10%以下となり、さらに3回滴下した場合には、スペーサが0個の場合の確率が2%以下となっている。

#### 【0028】

従来と同じインク7を使った場合に、本実施形態では滴下後の広がりを抑えるために1滴の量を従来より少なくしているため、1回（1滴）の滴下だけではスペーサが1個も含まれない可能性が高くなるが、図4の結果からわかるように、1回の滴下量を少なくしても2回、3回と同じスペーサ形成位置に滴下することで、滴下後の液滴中にスペーサが含まれない確率を大きく下げることができ、よって各スペーサ形成位置に確実にスペーサを形成することができる。

#### 【0029】

##### 〔第2の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、上記第1の実施形態と同じ構成部分には同一の符号を付しその詳細な説明は省略する。

#### 【0030】

インクジェット法では、非常に狭い領域を狙ってスペーサ含有インク7を滴下するため、ノズルの口径も非常に小さくインク7が詰まって閉塞することも起こり得る。閉塞してしまったノズルからはスペーサ含有インク7が滴下されないため、あるスペーサ形成位置が1回目も、2回目も、・・・n回目も、毎回同じノズルからインク7の滴下を受ける構成であるとそのスペーサ形成位置に対応するノズルが閉塞してしまった場合にはそのスペーサ形成位置には1滴もインク7が滴下されず、よってそのスペーサ形成位置にはスペーサが形成されなくなってしまう。

#### 【0031】

そこで、本実施形態では、一箇所のスペーサ形成位置に同じノズルから複数回のインク7の滴下が行われないように、1回の滴下ごとに、図3に示すように、インクジェットヘッド3の各ノズルn1～n9と、基板1上の各スペーサ形成位置との対応位置関係を変えている。

#### 【0032】

具体的には、まず、ノズルn7、n8、n9が、それぞれ、1列目のスペーサ形成位置、2列目のスペーサ形成位置、3列目のスペーサ形成位置に対応されて位置決めされ、スペーサ形成位置の行方向（図において横方向）に沿って配置された、開始位置（1回目位置）にあるインクジェットヘッド3を矢印で示すインクジェットヘッド走査方向に移動させる。これにより、ノズルn7からは1列目のスペーサ形成位置にスペーサ含有インク7が滴下され、ノズルn8からは2列目のスペーサ形成位置にスペーサ含有インク7が滴下され、ノズルn9からは3列目のスペーサ形成位置にスペーサ含有インク7が滴下される。

。



**【0033】**

なお、ノズルの個数、スぺーサ形成位置の行数、列数は、一例であって図3に示す数に限ることはない。また、インクジェットヘッド3と基板1とは相対移動できる構成であればよく、インクジェットヘッド3を矢印方向に移動させるのではなく、基板1を矢印の逆方向に移動させてもよい。

**【0034】**

次に、インクジェットヘッド3を、開始位置から、例えば、行方向（図において右方向）にノズル3つ分ずらして、ノズルn4、n5、n6、n7、n8、n9が、それぞれ、1列目のスぺーサ形成位置、2列目のスぺーサ形成位置、3列目のスぺーサ形成位置、4列目のスぺーサ形成位置、5列目のスぺーサ形成位置、6列目のスぺーサ形成位置に対応されて位置決めされた2回目位置にセットして、そのインクジェットヘッド3を矢印で示すインクジェットヘッド走査方向に移動させる。これにより、ノズルn4からは1列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn5からは2列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn6からは3列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn7からは4列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn8からは5列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn9からは6列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下される。1～3列目のスぺーサ形成位置は2回目のインク滴下を受けるが、それぞれ先に滴下を受けたノズルとは異なるノズルからインク滴下を受ける。

**【0035】**

次に、インクジェットヘッドを、2回目位置から、例えば、行方向（図において右方向）にノズル3つ分ずらして、ノズルn1、n2、n3、n4、n5、n6、n7、n8、n9が、それぞれ、1列目のスぺーサ形成位置、2列目のスぺーサ形成位置、3列目のスぺーサ形成位置、4列目のスぺーサ形成位置、5列目のスぺーサ形成位置、6列目のスぺーサ形成位置、7列目のスぺーサ形成位置、8列目のスぺーサ形成位置、9列目のスぺーサ形成位置に対応されて位置決めされた3回目位置にセットして、そのインクジェットヘッド3を矢印で示すインクジェットヘッド走査方向に移動させる。これにより、ノズルn1からは1列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn2からは2列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn3からは3列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn4からは4列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn5からは5列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn6からは6列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn7からは7列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn8からは8列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下され、ノズルn9からは9列目のスぺーサ形成位置にスぺーサ含有インク7が滴下される。1～3列目のスぺーサ形成位置は3回目のインク滴下を受けるが、それぞれ、1回目、2回目に滴下を受けたノズルとは異なるノズルからインク滴下を受ける。また、4～6列目のスぺーサ形成位置については2回目のインク滴下を受けるが、それぞれ1回目に滴下を受けたノズルとは異なるノズルからインク滴下を受ける。以下同様に、基板1上のすべてのスぺーサ形成位置に対し、同数のインク滴下を行う。

**【0036】**

以上のことにより、一箇所のスぺーサ形成位置に対して異なるノズルからインク7を複数回（複数滴）滴下することができ、あるノズルが閉塞しても、1滴もインク7が滴下されないスぺーサ形成位置は生じない。よって、スぺーサが1個も形成されないスぺーサ形成位置が生じる可能性を低減できる。

**【0037】**

なお、各ノズルn1～n9と、各スぺーサ形成位置との対応位置関係を変える方法は上記に限定されず、インクジェットヘッド3をスぺーサ形成位置の列方向に沿って配置させて行方向に走査し、このとき1回の滴下ごとに列方向にノズルをずらすようにしてもよい。もしくは、列方向に走査して滴下した後、インクジェットヘッド3の向きを90°変え

て行方向に走査して滴下するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施形態における基板上へのスペーサ含有インクの滴下位置（スペーサ形成位置）を示す平面図である。

【図2】インクジェットヘッドの各ノズルから基板上へのインクの滴下を示す断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態におけるスペーサ形成方法を示す模式平面図である。

。【図4】インクを1回（1滴）、2回（2滴）、3回（3滴）と滴下した場合に、滴下後の液滴に  $n$  個のスペーサが含まれる確率を示すグラフである。

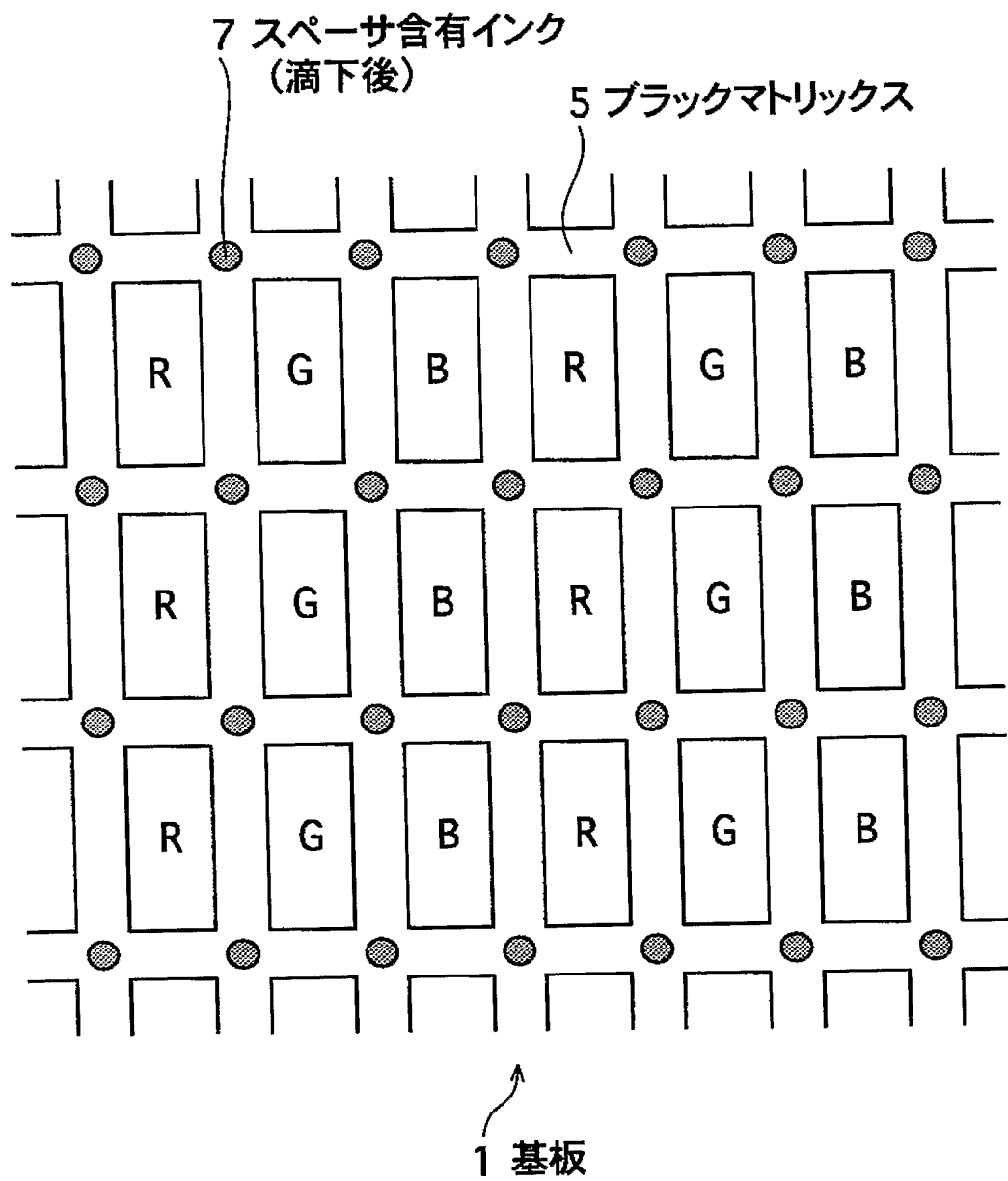
【符号の説明】

【0039】

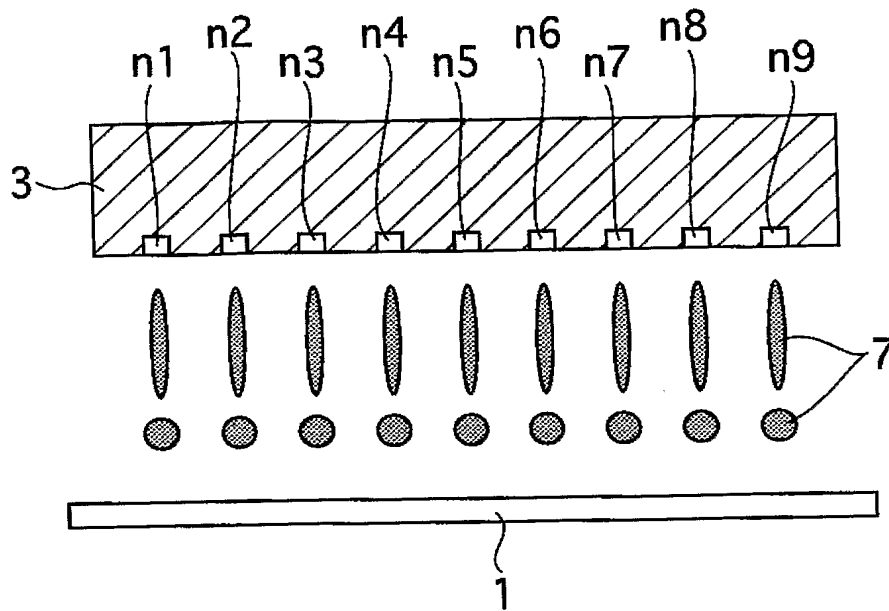
1…基板、3…インクジェットヘッド、5…ブラックマトリックス、7…スペーサ含有インク、 $n1 \sim n9$ …ノズル、R…赤色画素、G…緑色画素、B…青色部画素。

【書類名】 図面

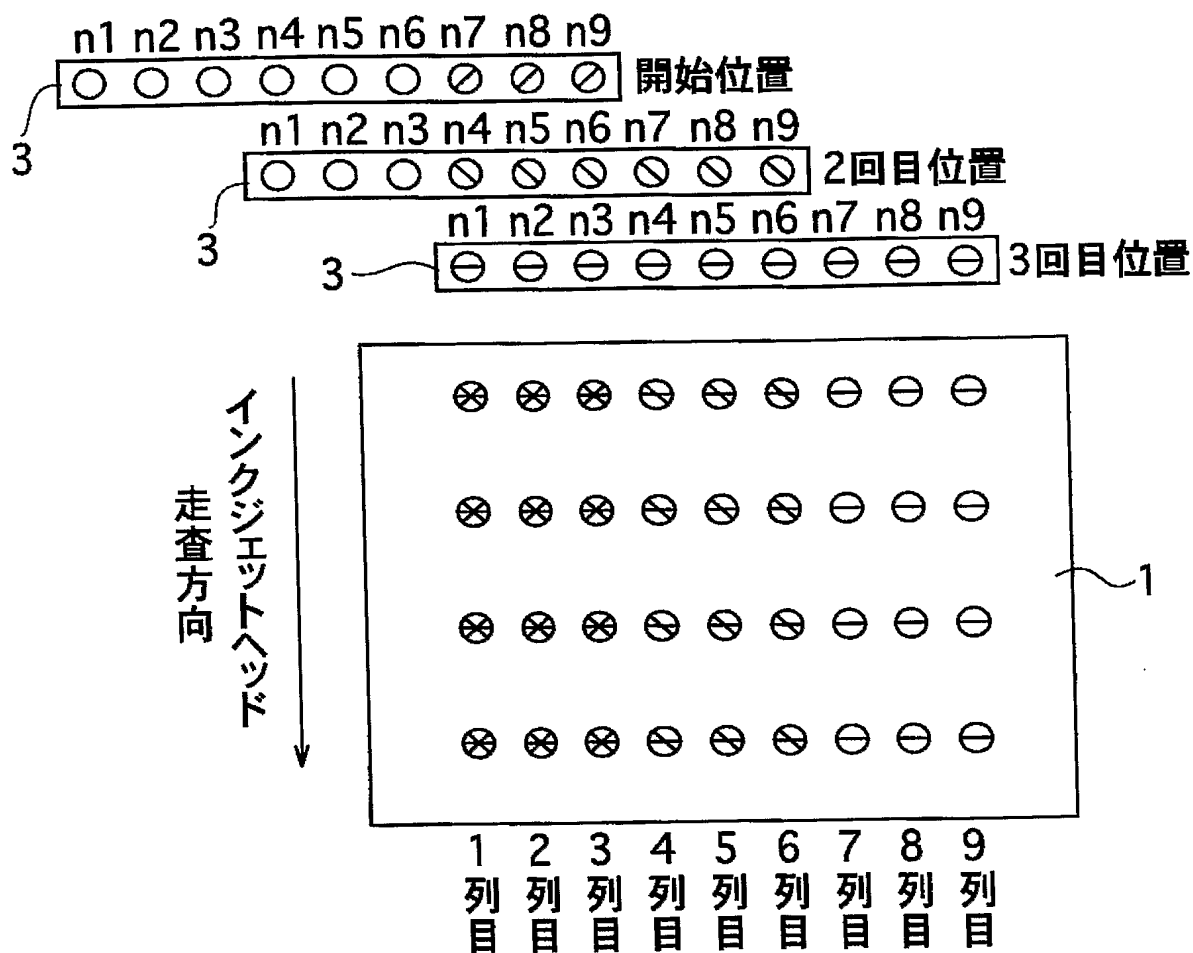
【図 1】



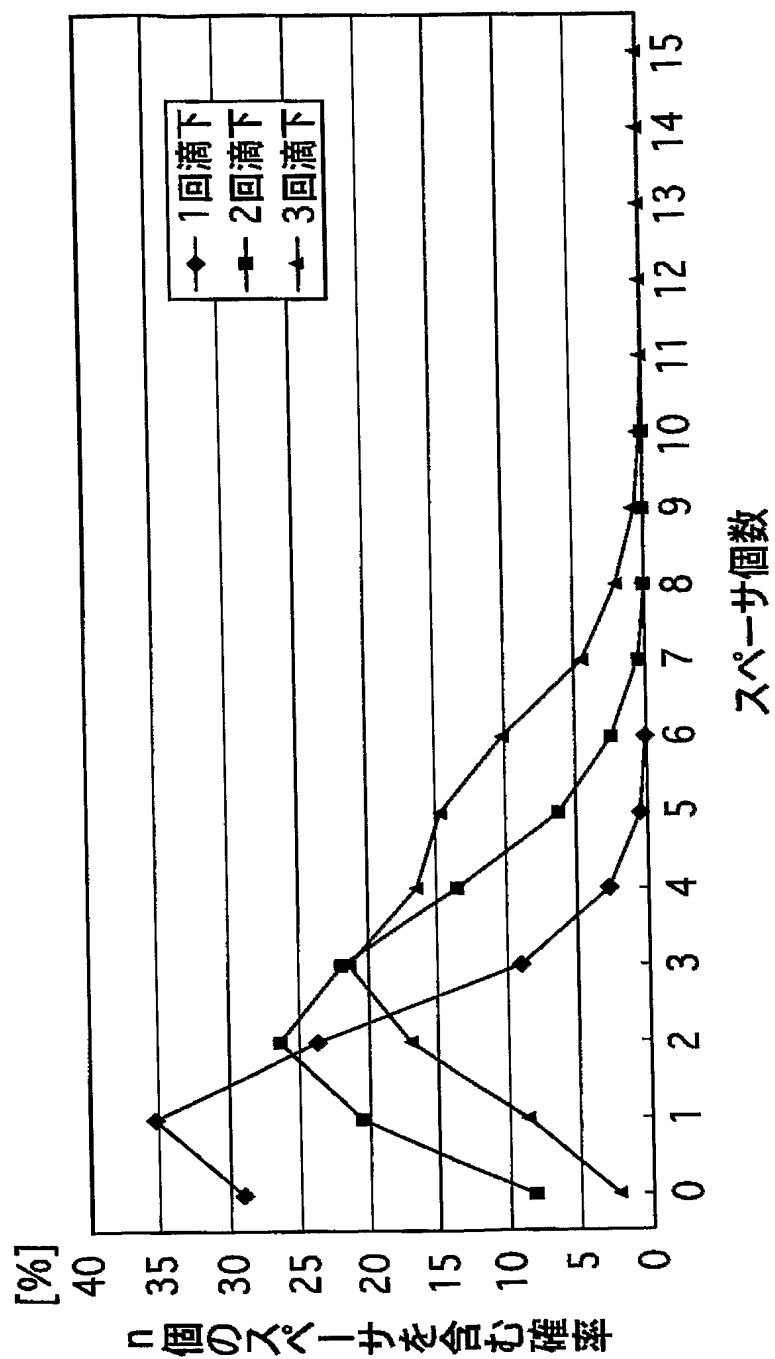
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の範囲内に確実にスペーサを形成することができるスペーサ形成方法を提供すること。

【解決手段】 一对の基板間に形成される液晶封入間隙を一定に保つための粒状のスペーサを分散させたインク 7 を、一对の基板のうちの一方の基板 1 上の複数のスペーサ形成位置（各画素 RGB を囲む格子状のブラックマトリックス 5 の交差部）にインクジェット法により滴下することでスペーサ形成位置にスペーサを形成するスペーサ形成方法において、スペーサ形成位置の一箇所ごとに、複数滴のインク 7 を滴下する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 3 0 3 7 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 1 4 6 4 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 1 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 番地

氏 名

株式会社アルバック